

만성 석회화 건염에 대한 다발성 천공술 후 추가적으로 시행한 체외 충격파 치료의 에너지 수준에 따른 결과분석

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과

노규철 · 장근종

Extracorporeal Shock-wave Therapy after Multiple Drilling as a Treatment for Chronic Calcific Tendinitis - An Analysis of Outcome Following Different Levels of Energy

Gyu Cheol Noh, M.D. Ph.D., Keun Jong Jang, M.D. Ph.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital, Hallym University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To compare the outcome of two methods of chronic calcific tendinitis (CCT) treatment, Multiple drilling alone versus combined drilling and extracorporeal shock-wave therapy (ESWT). Furthermore, to analyze the clinical and radiologic results of different energy level configurations of ESWT.

Materials and Methods: Among the patients complaining shoulder pain who visited the clinic from June 2010 to August 2011, 98 were diagnosed with CCT of the supraspinatus and were divided into the following three groups. Multiple drilling alone (n=31), Multiple drilling followed by high-energy ESWT (n=31), Multiple drilling followed by low-energy ESWT (n=36). The study was conducted only with patients with chronic pain persisting longer than six months despite prolonged conservative therapy. Clinical evaluation was done before and after 12 weeks from treatment, in clinical terms using the ASES, KSS, CSS system reflecting performance and symptom improvement, and in radiologic terms by studying the change in size of the calcific nodules.

Results: All of three groups showed effects for improvement of clinical function and decrease of calcification and clinical improvement was significantly high in comparison between the group fulfilled by only multiple needling (the third group) and the group fulfilled by additional ESWT (the first and second groups) and in the radiological evaluation, calcification size and the rate of calcification decrease showed significant improvement statistically. For the comparison among the groups, degree of clinical function improvement and rate of calcification decrease showed significant difference between high energy group (the first group) and multiple needling group (the third group) as well as low energy group (the second group) and multiple needling group (the third group). But, in comparison between high energy group (the first group) and low energy group (the second group), there was no significant difference for the degree of clinical function improvement and rate of calcification decrease.

Conclusion: For the treatment of chronic calcific tendinitis, additional ESWT showed more superior effects on clinical function improvement and radiological improvement regardless of the energy standard rather than the exclusive fulfillment of needling. But, as the result of ESWT by the energy standard, there was no significant difference for the decrease of calcification and degree of clinical function improvement.

Key Words: Shoulder, Calcific tendinitis, Multiple needling, ESWT

통신저자: 노 규 철

서울특별시 영등포구 대림1동 948-1
한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과
Tel: 02-829-5165, Fax: 02-834-1728
E-mail: happyshoulder@yahoo.co.kr

서 론

석회화 건염으로 인한 통증은 활동성 세포 매개성 반응으로, 대부분 자발적으로 증상이 소실되며, 보존적 치료로 많은 효과를 기대 할 수 있다.³⁾

보존적 치료로는 비스테로이드성 소염제의 투여 및 견봉 하 스테로이드 주사요법 등이 있으며, 이들 효과는 대부분 일시적 통증 감소이며, 근본적으로 침착된 석회를 제거할 수는 없어 그 치료 효과에 제한점이 있다.¹¹⁾ 침착된 석회를 제거하기 위한 비수술적 방법으로는 다발성 천공술⁹⁾과 체외 충격파 치료⁴⁾ 등이 있다. 최근 보고 되고 있는 체외 충격파 치료는 높은 치료 효과와 비 침습적인 방법이라는 면에서 부각되고 있다.⁸⁾ 다발성 천공술은 관절경적 제거술에 비하여 수술의 위험은 없으면서 효과적인 것으로 보고되고 있으며,¹⁾ 특히 증가된 건 내부의 압력을 감소 시켜 급성 통증을 완화시키고, 석회화 결절의 배출과 흡수를 촉진시키는 유용한 방법으로 평가되고 있다.⁶⁾

또한 체외 충격파 치료 효과에 대한 비교 대조군 연구에서 기능적인 호전과 석회화 결절의 제거가 대조군에 비하여 우수함이 보고되었다.⁶⁾ Gerdesmeyer 등⁴⁾은 만성 석회화 건염에 대한 치료로 체외 충격파 치료를 고에너지와 저에너지군, 위약군(placebo)으로 나누어 시행하였을 때 위약군에 비하여 고에너지, 저에너지 체외 충격파 군에서 임상적 효과가 우수하였으며, 저에너지군에 비하여 고에너지군에서 그 치료 효과가 크다고 보고하였다. 그러나 최근

Lee 등¹²⁾에 의하면, 체외 충격파 시술이 통증의 감소와 견관절 기능 향상에는 효과적이지만, 각 연구들마다 치료 지표들이 다양하고, 에너지 수준-치료 효과에 대한 지침이 없어 아직까지 표준화된 치료 프로토콜은 없는 상태이다.

본 연구는 만성 석회화 건염에 대한 보존적 치료 방법으로 석회질 다발성 천공술과 체외 충격파 병합 치료의 효과를 비교하고, 체외 충격파 치료의 에너지 수준에 따른 임상적, 방사선학적 효과에 대하여 알아보려고 하였다.

대상 및 방법

1. 환자 선정

환자 선정은 2010년 6월부터 2011년 8월까지 어깨 통증으로 내원 후 극상근 만성 석회화 건염으로 진단받은 환자 98명(여성 74명, 남성 24명)을 대상으로 하였으며, 체외충격파 치료 여부 및 에너지 수준에 따라 천공술 후 체외 충격파 치료 중 고에너지군을 제 1군으로(31명), 저에너지군을 제 2군으로(36명), 다발성 천공술 시행군을 제 3군(31명)으로 분류하였다. 보존적 치료에 반응하지 않고, 견관절 통증이 6개월 이상 지속되는 만성 석회화 건염 환자들만을 대상으로 하였으며, 자기 공명 영상 촬영 후 증명된 회전근 개 파열, 견봉 쇄골 관절의 퇴행성 변화로 진단되거나, 수술력이 있는 환자 및 보존치료만 시행한 환자들은 연구 대상에서 제외하

Table 1. Baseline characteristics (p<0.01) (preoperative)

Characterics	Group 1 (n=31)	Group 2 (n=36)	Group 3 (n=31)
Men (%)	7 (22.6)	9 (14.3)	8 (25)
Women (%)	24 (77.4)	27 (85.7)	23 (75)
Mean age (year)	50	52	52
Calcific deposit size (mm ²)	27	29	30
ASES	53.1	56.5	53.5
KSS	60.9	63.2	58.2
CSS	56.1	56.6	55

Group1: Needling + High-energy ESWT

Group2: Needling + Low-energy ESWT

Group3: Needling only

ESWT: Extracorporeal Shock Wave Therapy

ASES: American Shoulder and Elbow Score

KSS: Korean Shoulder Score

CSS: Constant Scoring System

였다.

12주간 추적 관찰이 가능하였던 환자들을 무작위 분류하여 세 군으로 나눈 결과 평균 나이는 제1군 50세, 제2군 52세, 제3군 52세였다. 치료 전 석회화 결절의 크기(면적)는 제1군 27 mm², 제2군 29 mm², 제3군 30 mm²였고, 평균 American Shoulder and Elbow Score (ASES)는 제1군 53.1, 제2군 56.5, 제3군 53.5 였으며, 평균 Korean Shoulder Score (KSS)는 제1군 60.9, 제2군 63.2, 제3군 58.2였고, 평균 Constant Scoring System (CSS)는 제1군 56.1, 제2군 56.6, 제3군 55였다(Table 1, Fig. 1).

2. 치료 및 평가 방법

국소 마취(2% lidocaine 100 mg with 0.5% bupivacaine 25 mg) 후 C-형 영상투시장치 유도 하에 정확한 석회화 결절 병변에 18 G 바늘을 이용하여 다발성 천공술을 시행 하였다. 상지를 회전하며 C-형 영상투시장치를 통해 천공술을 정확한 부위에 시행 하였고 석회화 결절의 파쇄를 확인하였다. 체외 충격파 치료에서 사용된 기기는 Shine Wave (Dual head, electromagnetic type ESWT, Korea)를 4 Hz, 1500 pulse로, 환자를 수술대 양 위위로 눕힌 다음 시행 하였다.

체외 충격파 치료 시 충격파를 집중시키는 위치를 Focal area라고 하는데, 이는 최대 방출에너지의 80%가 도달하는 지역을 말한다. 이러한 Focal area에서의 에너지는 Impulse당 Energy Flux Density (EFD)로 정의하며, 단위 면적당 Joule로 기록하고 있다(Loew M. et al.,1999). 에너지 수

준에 따라 고에너지(EFD 0.302 mJ/mm²)군(제1군)과 저에너지(EFD 0.16mJ/mm²)군 (제2군) 그리고 다발성 천공술만 시행한 환자군(제3군)으로 나누었으며, 시술은 2주 간격으로 세 차례 시행 하였다.

임상적 평가는 시술 전과 후 12주째 임상적 기능 향상 및 증상 호전 정도를 ASES, KSS, CSS와 방사선학적 호전 정도를 석회화 결절의 크기 변화로 평가 하였다(Fig. 2). ASES는 통증과 일상생활 운동 범위를 세분하여 평가하였고, KSS는 견관절의 기능(30점), 통증(20점), 자기평가(10점), 운동범위(20점), 근력(10점), 지구력(10점)으로 구분하여 평가 하였으며, CSS는 통증 정도 및 일상생활 가능 정도에 대한 주관적 평가(35점)과 운동 범위 및 근력에 대한 객관적 평가(65점)로 세분하여 평가하였다. 방사선학적인 평가는 시술 전 시행한 단순 방사선 검사 전후면, Supraspinatus outlet view, Axillary view에서 석회화 결절의 크기를 확인하여 시술 전 크기(a), 최종 추적 관찰 시 크기(b)를 비교하였으며, 감소 비율(Reduction ratio, (a-b) × 100/b)을 평가 하였다. 에너지 수준에 따른 결과에 추가적으로 다발성 천공술 단독 시행 군(제3군)과의 결과를 비교하였다. 통계 처리는 Student T-test (paired, independent)를 사용하여 분석하였다.

결 과

1. American Shoulder and Elbow Score

12주 후 평균 ASES의 값은 세 군 모두에서 상승 하였으며(제1군 53.10에서 82.62, 제2군 56.53에

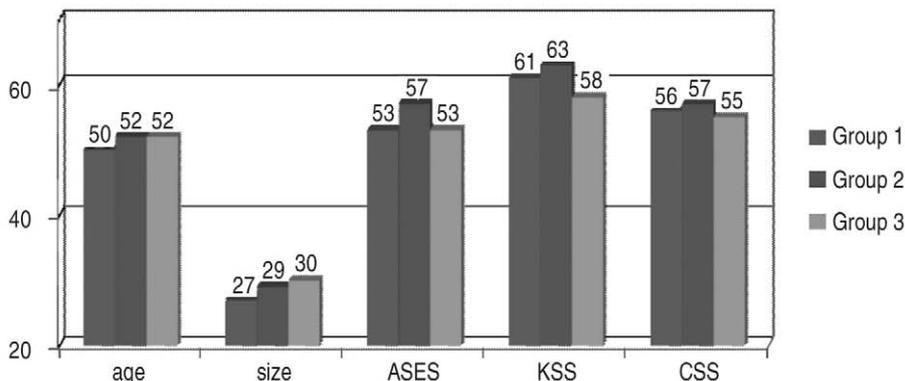


Fig. 1. Baseline characteristics

서 81.08, 제3군 53.47에서 66.74, $p<0.01$)이며 제1군의 상승 폭이 29.52로 가장 높게 측정되었고 제2군 제3군 순이었다(Table 2, Fig. 3).

2. Korean Shoulder Score

12주 후 평균 KSS의 값은 세 군 모두 상승하였으며(제1군 60.86에서 84.67, 제2군 63.18에서 84.66, 제3군 58.20에서 68.33, $p<0.01$)이며 제1군의 상승 폭이 23.81로 가장 높게 측정되었고 제2군 제3군 순이었다(Table 2, Fig. 3).

3. Constant Scoring System

12주 후 평균 CSS의 값은 세 군 모두 상승하였으며(제1군 56.07에서 83.98, 제2군 56.59에서 81.17, 제3군 55.00에서 66.64, $p<0.01$) 제1군의

상승 폭이 27.91로 가장 높게 측정되었으며 제2군 제3군 순이었다(Table 2, Fig. 3).

4. 방사선학 소견

12주 후 석회화 결절의 크기는 세 군 모두 감소 양상을 보였으며(제1군 26.95에서 43.10 제2군 28.50에서 46.61 제3군 29.84에서 37.74, $p<0.01$)이며 제1군의 감소 폭이 12.03으로 가장 높게 측정되었고 제2군 제3군 순이었다(Table 2, Fig. 3).

5. 제1, 2군과 제3군의 비교

다발성 천공술 시행 후 에너지 수준에 따라서는 고에너지 군(제1군)과 저에너지 군(제2군) 사이 임상적인 기능향상 정도와 방사선학적 평가에서 석회화 결절의 감소 비율에 유의한 차이는 없었으나

Table 2. Changes in patients with functional score and resorption of calcific deposits, at 12 weeks after treatment

	Group 1	Group 2	Group 3
ASES	-29.52 ($p<0.01$) [-33.69 to -25.35]	-24.55 ($p<0.01$) [-28.88 to -20.23]	-13.27 ($p<0.01$) [-15.72 to -10.82]
KSS	-23.81 ($p<0.01$) [-27.79 to -19.82]	-21.48 ($p<0.01$) [-25.01 to -17.96]	-10.13 ($p<0.01$) [-12.58 to -7.68]
CSS	-27.91 ($p<0.01$) [-32.12 to -23.71]	-24.58 ($p<0.01$) [-28.42 to -20.73]	-11.64 ($p<0.01$) [-14.19 to -9.10]
Size (mm ²)	16.15 ($p<0.01$) [12.44 to 19.87]	18.11 ($p<0.01$) [12.26 to 23.97]	7.90 ($p<0.01$) [5.72 to 10.08]
Reduction ratio (%)	59	43	24

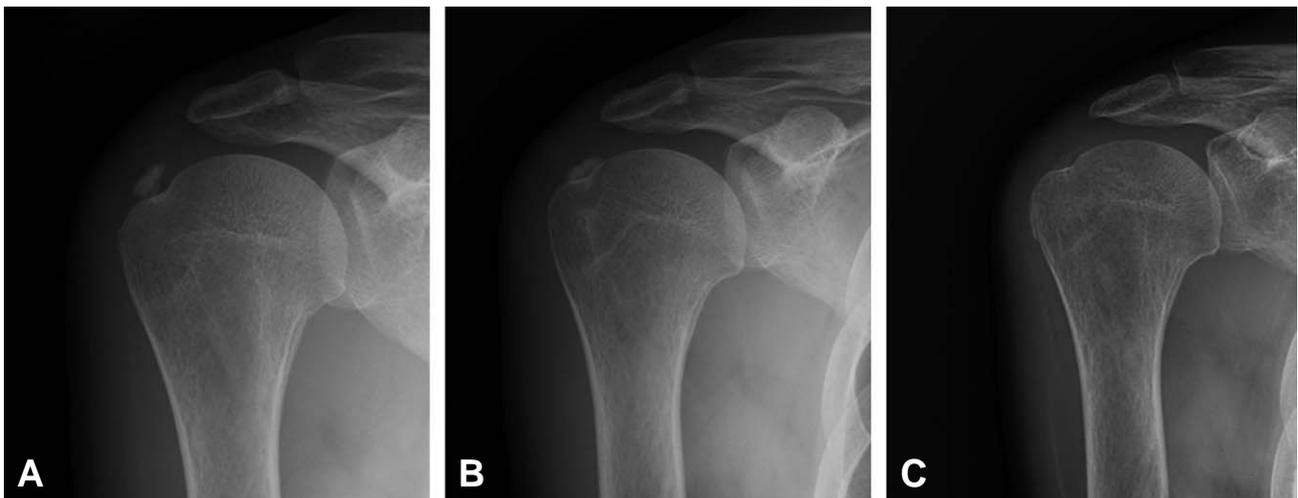


Fig. 2. Radiologic changes in a patient with a plain radiograph before treatment (A), 6 weeks after treatment, demonstrating disintegration of the calcific deposit (B), and 12 weeks after treatment, with complete resorption (C).

($p > 0.01$), 다발성 천공술만 시행한 군(제3군)에 비하여 추가적인 체외 충격과 치료를 한 군(제1군, 2군) 사이 비교에서 임상적 호전은 통계학적으로 유의하게 높았고(ASES 상승 차이:13.90, KSS 상승 차이:12.57, CSS 상승 차이:14.69, $p < 0.01$), 방사학적 평가에서 석회화 결절의 크기 감소(감소 차이 9.21)와 석회화 결절의 감소 비율(감소 차이 0.36)에서도 통계학적으로 유의한 호전을 보였다($p < 0.01$) (Table 3, Fig. 4).

6. 각 군간의 비교

제1군과 제2군의 비교에서 임상적 기능 향상과 방사선학적 호전 정도(ASES -4.96, KSS -2.32, CSS -3.33, size -1.96, size 감소비율 0.10)에 유의한 차이를 보이지 않았으나($p > 0.01$) 제1군과 제3군의 비교에서와 제2군과 제3군의 비교에서는(제1군과 제3군: ASES -16.24, KSS -13.67, CSS -16.26, size 8.25 size 감소 비율 0.41, 제2군과 제3군: ASES -11.28, KSS -11.35, CSS -

12.93, size 10.21, size 감소 비율 0.31) 유의한 차이를 나타내었다($p < 0.01$) (Table 4, Fig. 5).

고 찰

본 연구는 만성 석회화 건염에서 다발성 천공술 단독 시행과 추가적인 체외 충격과 치료를 시행하여 두 군 사이에 임상적 방사선학적 호전 정도와 추가적으로 시행한 체외 충격과 치료에서 에너지 수준간의 차이에 따른 결과들을 비교 평가하였다.

Daecke 등²⁾은 체외 충격과 치료가 건관절 석회화 건염의 수술 전 치료 방법으로 효과가 우수함을 언급 하면서, 고에너지 체외 충격과 치료로 전체 환자 115명 중 60%에서 방사선학적인 호전이 있음을 보고한 바 있다. 본 연구에서는 다발성 천공술과 체외 충격과의 병합 치료를 통해 단순 방사선 사진에서 석회화 결절의 크기 감소가 저에너지 군에서 43%, 고에너지 군에서 59%의 감소가 있어 고에너지 군에서 방사선학적인 호전이 우수한 양상을 보였으나 통계학적으로 의미가 있지는 않았다.

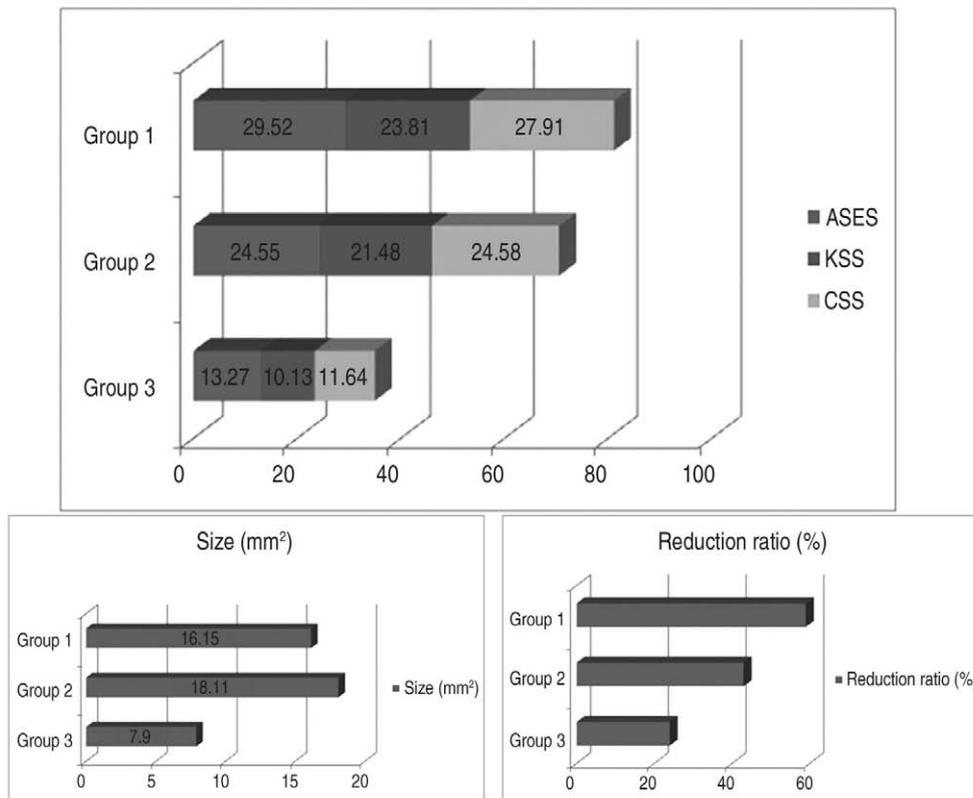


Fig. 3. Changes in patients with functional score and resorption of calcific deposits, at 12 weeks after treatment ($p < 0.01$)

또한, Krasny 등⁷⁾은 고에너지 체외 충격파와 치료군(0.36 mJ/mm²:2500 impulses)과 초음파 유도 하 천공술을 추가 시행한 군 사이 임상적, 방사선학적 호전을 비교하면서 체외 충격파와 치료 단독 시행보다는 추가적인 초음파 유도 하 천공술을 시행하였을 때 석회화 결절의 흡수가 50% 이상 우수하다고 보고 하였다. 본 연구에서는 다발성 천공술을 초음파가 아닌 C-형 영상투시장치 유도 하에 시행 하였는데 환자의 상지를 회전하여 최대한 정확한 위치의 석회화 결절에 초점을 맞추었다. 이러한 다발성 천공술과 체외 충격파 병합 치료를 통해 석회화 결절의 크기가 51% 감소하였다. 이에 대하여 Haake 등⁵⁾은 체외 충격파와 치료 시에 석회화 결절에 정확한 초점을 맞추기 위해 C-형 영상투시장치를 사용하는 것이 석회화 결절의 크기를 감소시키는데 효과가

우수함을 제시한 바 있다.

또한 Sabeti 등¹⁰⁾은 44명의 환자를 고에너지 체외 충격파와 치료군과 저에너지 체외 충격파와 치료군에 대한 무작위 비교 대조 연구에서, 두 군 모두에서 통증과 견관절 기능의 향상을 가져왔으나, 두 군 사이 통계적으로 유의한 차이는 없음을 보고 하였다. 과거의 보고들은 석회화 결절을 감소시키는데 체외 충격파와 치료가 우수하며, 추가적인 다발성 천공술을 시행 하였을 때 그 효과가 더 뛰어난을 언급하였다. 하지만 아직까지 먼저 다발성 천공술 후에 추가적으로 체외 충격파와 치료의 에너지 수준에 따른 결과에 대하여는 제시된 바 없었다.

한편, Vavken 등¹³⁾에 의한 14례의 비교 대조 연구 실험에 대한 메타분석에서 저에너지 체외 충격파와 치료에 비하여 고에너지 체외 충격파와 치료가 더 우수한 결과를 내었음을 보고하였지만, 체외 충격파 단독 치료에 대한 보고였다. 따라서 본 연구에서는 석회화 건염에 대한 보존적 치료로 다발성 천공술 단독 시행보다는 체외 충격파를 추가적으로 시행하는 것이 임상적, 방사선학적 호전에 우수함을 보고 하며, 이에 더하여 체외 충격파의 에너지 수준에 따른 임상적, 방사선학적 호전 정도에 대하여는 고에너지 군에서 우수하나 통계학적으로 유의하지는 않았음을 제시한다(p>0.01).

본 연구의 제한점은 짧은 추시기간과 적은 규모의 연구 집단, 천공술과 체외 충격파 치료를 좀 더 정확한 초점을 정할 수 있는 초음파가 아닌 C-형 영상투시장치를 사용한 것, 통증 등의 이유로 충격파 강도를 동일하게 하지 못한 것이다.

Table 3. Comparisons of the changes between Group1 & 2 and Group3, at 12 weeks after treatment

	Group1 & 2 vs Group3
ASES	-13.90 (p<0.01) [-17.73 to -10.07]
KSS	-12.57 (p<0.01) [-16.14 to -9.00]
CSS	-14.69 (p<0.01) [-18.46 to -10.92]
Size (mm ²)	9.21(p<0.01) [5.22 to 13.19]
Reduction ratio (%)	0.36 (p<0.01) [0.28 to 0.45]

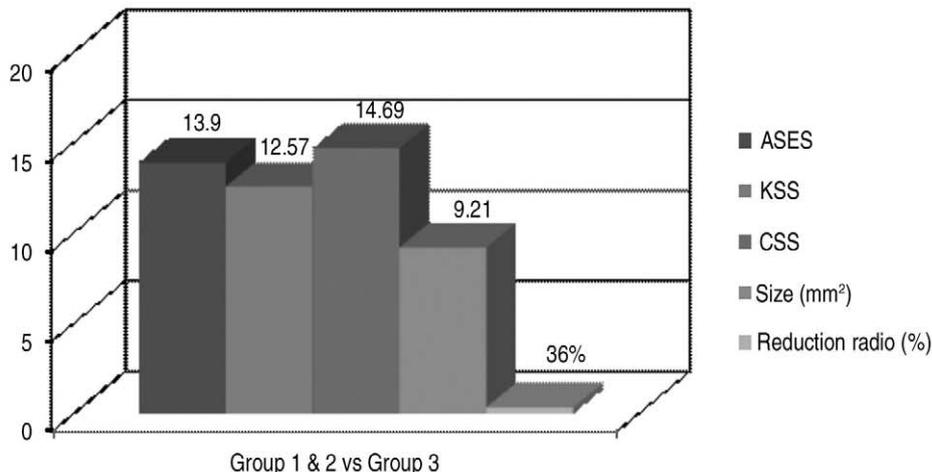


Fig. 4. Comparisons of the changes between Group1 & 2 and Group3, at 12 weeks after treatment

Table 4. Comparisons of the changes of functional score and calcific deposits between three groups, at 12 weeks after treatment

	Group 1 vs Group 2	Group 1 vs Group 3	Group 2 vs Group 3
ASES	-4.96(0.09) [-10.88 to 0.96]	-16.24 (p<0.01) [-21.03 to -11.45]	-11.28 (p<0.01) [-16.20 to -6.36]
KSS	-2.32(0.38) [-7.57 to 2.92]	-13.67 (p<0.01) [-18.30 to -9.04]	-11.35 (p<0.01) [-15.59 to -7.11]
CSS	-3.33(0.24) [-8.95 to 2.28]	-16.26 (p<0.01) [-21.13 to -11.40]	-12.93 (p<0.01) [-17.49 to -8.37]
Size (mm ²)	-1.96 (0.57) [-8.81 to 4.89]	8.25 (p<0.01) [3.98 to 12.51]	10.21 (p<0.01) [4.00 to 16.41]
Reduction ratio (%)	0.10 (0.11) [-0.02 to 0.22]	0.41 (p<0.01) [0.31 to 0.52]	0.31 (p<0.01) [0.20 to 0.42]

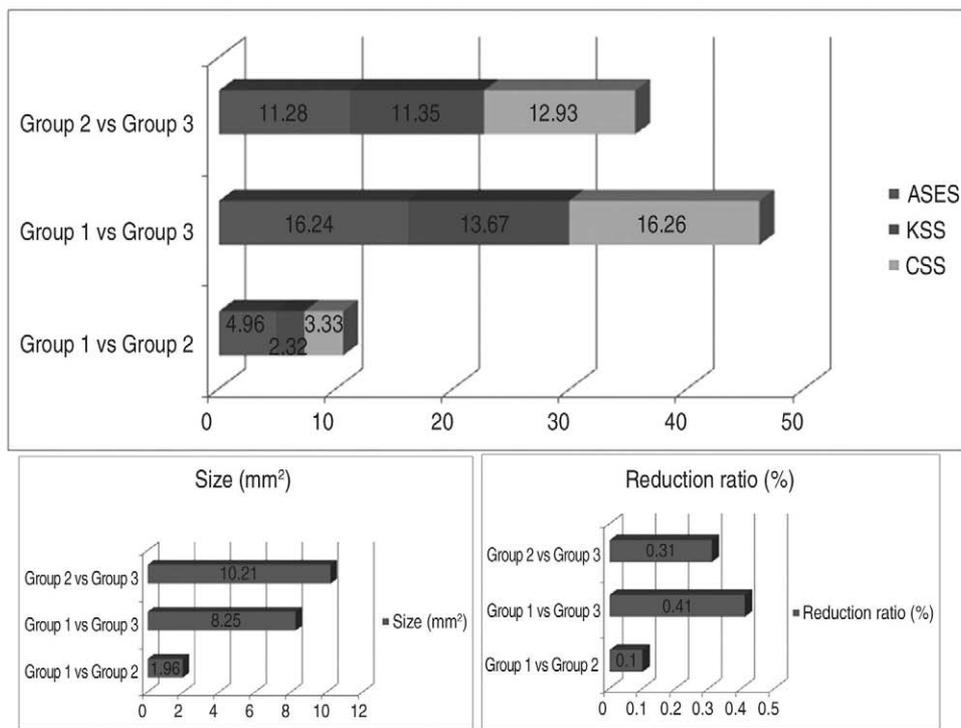


Fig. 5. Comparisons of the changes of functional score and calcific deposits between three groups, at 12 weeks after treatment (p<0.01)

결 론

만성 석회화 건염에 대한 치료로 다발성 천공술 단독 시행 보다는 추가적인 체외 충격과 치료가 임상적인 기능향상과 방사선학적인 호전에 보다 우수한 효과를 보였다. 그러나 체외 충격과 치료의 에너지 수준에 따른 임상적, 방사선학적 결과는 유의한 차이가 없었다.

참고문헌

1. **Comfort TH, Arafles RP.** Barbotage of the shoulder with image-intensified fluoroscopic control of needle placement for calcific tendinitis. *Clin Orthop Relat Re*, 1978;Sep;(135):171-8.
2. **Daecke W, Kusnierczak D, Loew M.** Extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in tendinosis calcarea of the rotator cuff: longterm results and efficacy. *Orthopade*, 2002;31:645-51.

3. **Gatner J.** *Tendinosis calcarea-results of treatment with needling [in German]. Z Orthop Ihre Grenzgeb, 1993;131:461-9.*
4. **Gerdesmeyer L, Wagenpfeil S, Haake M, Maier M, Loew M, Wortler K, et al.** *Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of chronic calcifying tendonitis of the rotor cuff - a randomized controlled trial. JAMA, 2003;290:2573-80.*
5. **Haake M, Deike B, Thon A, Schmitt J.** *Value of exact focusing of Extracorporeal shock waves (ESWT) in therapy of tendinitis calcarea. A prospective randomized study. Biomed Tech (Berl). 2001;Mar;46(3):69-74.*
6. **Hsu CJ, Wang DY, Tseng KF, Fong YC, Hsu HC, Jim YF.** *Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder. J Shoulder Elbow Surg, 2008;Jan-Feb;17(1):55-9.*
7. **Krasny C, Enenkel M, Aigner N, Wik M, Landsiedl F.** *Ultrasound-guided needling combined with shockwave therapy for the treatment of calcifying tendonitis of the shoulder. J Bone Joint Surg, 2005;87(B):501-7.*
8. **Loew M, Daecke W, Kusnierczak D, Rahmzadeh M, Ewerbeck V.** *Shock-wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. J Bone Joint Surg Br, 1999; 81:863-7.*
9. **Lubojacky J.** *Calcareaous tendinitis of the shoulder. Treatment by needling. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2009;June;76(3):225-31.*
10. **Manuel S, Ronald D, Alexandra G, Martin G, and Klaus DS.** *A comparison of two different treatments with navigated extracorporeal shock-wave therapy for calcifying tendinitis-a randomized controlled trial. Wien Klin Wochenschr, 2007;119/3-4:124-8.*
11. **Rompe JD, Buch M, Gerdesmeyer L, et al.** *Musculoskeletal shock wave therapy-current database of clinical research. Z Orthop Ihre Grenzgeb. [in German], 2002;140:267-74.*
12. **Lee SY, Cheng B.** *Karen Grimmer-Somers, The midterm effectiveness of extracorporeal shock-wave therapy in the management of chronic calcific shoulder tendinitis. J Shoulder Elbow Surg, 2011;20:845-54.*
13. **Vavken P, Holinka J, Rompe JD, Dorotka R.** *Focused extracorporeal shock wave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder: a meta-analysis. Sports Health: A Multidisciplinary Approach, 2009;1:137-44.*

국문초록

목적: 만성 석회화 건염에 대한 보존적 치료방법으로 석회질 다발성 천공술과 체외 충격파 병합 치료의 효과를 비교하고, 체외 충격파 치료의 에너지 수준에 따른 임상적, 방사선학적 효과에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 환자 선정은 2010년 6월부터 2011년 8월까지 어깨 통증으로 내원 후 극상근 만성 석회화 건염으로 진단 받은 환자 98명을 대상으로 하였으며, 천공술 후 체외 충격파 치료를 에너지 수준에 따라 고에너지군(제 1군;31명), 저에너지군(제 2군;36명) 및 다발성 천공술 시행군(제 3군;31명) 으로 분류하였다. 보존적 치료에 반응하지 않고, 견관절 통증이 6개월 이상 지속되는 만성 석회화 건염 환자들만을 대상으로 하였다.

임상적 평가는 시술 전과 후 12주째 임상적 기능향상 및 증상 호전 정도를 ASES, KSS, CSS와 방사선학적 호전 정도를 석회화 결절의 크기 변화로 평가하였다.

결과: 세 군 모두에서 임상적 기능의 개선과 석회화의 감소가 나타났으며, 특히 임상적인 개선이 다발성 천공술만을 시행한 군(3 군)보다 추가적인 ESWT를 시행한 군(1, 2군)에서 매우 높게 나타났다. 또 방사선학적으로 볼 때, 석회화의 크기와 진행 속도는 통계적으로 유의하게 줄어들었다. 군간의 비교를 보면, 임상기능 개선의 정도와 석회화의 속도 감소의 차이는 고에너지 군(1군), 다발성 천공술(3군) 사이가 저에너지 군(2군), 다발성 천공술(3군)에서 보다 더 크게 나타났다, 그러나, 고에너지 군(1군)과 저에너지 군(2군)에서는 큰 차이가 없었다.

결론: 만성 석회화 건염의 치료를 위해, 추가적인 체외 충격파 치료는 다발성 천공술 단일로 시행했을 때보다 에너지 수준에 관계없이 임상적 기능의 개선과 석회화의 감소에 더 우수한 효과를 보여주었다. 그러나, 에너지 수준에 의한 체외 충격파 치료의 결과로, 석회화의 감소와 임상 기능 개선 정도에 대한 큰 차이가 없었다.

색인단어: 견관절, 석회화 건염, 다발성 천공술, 체외 충격파 치료